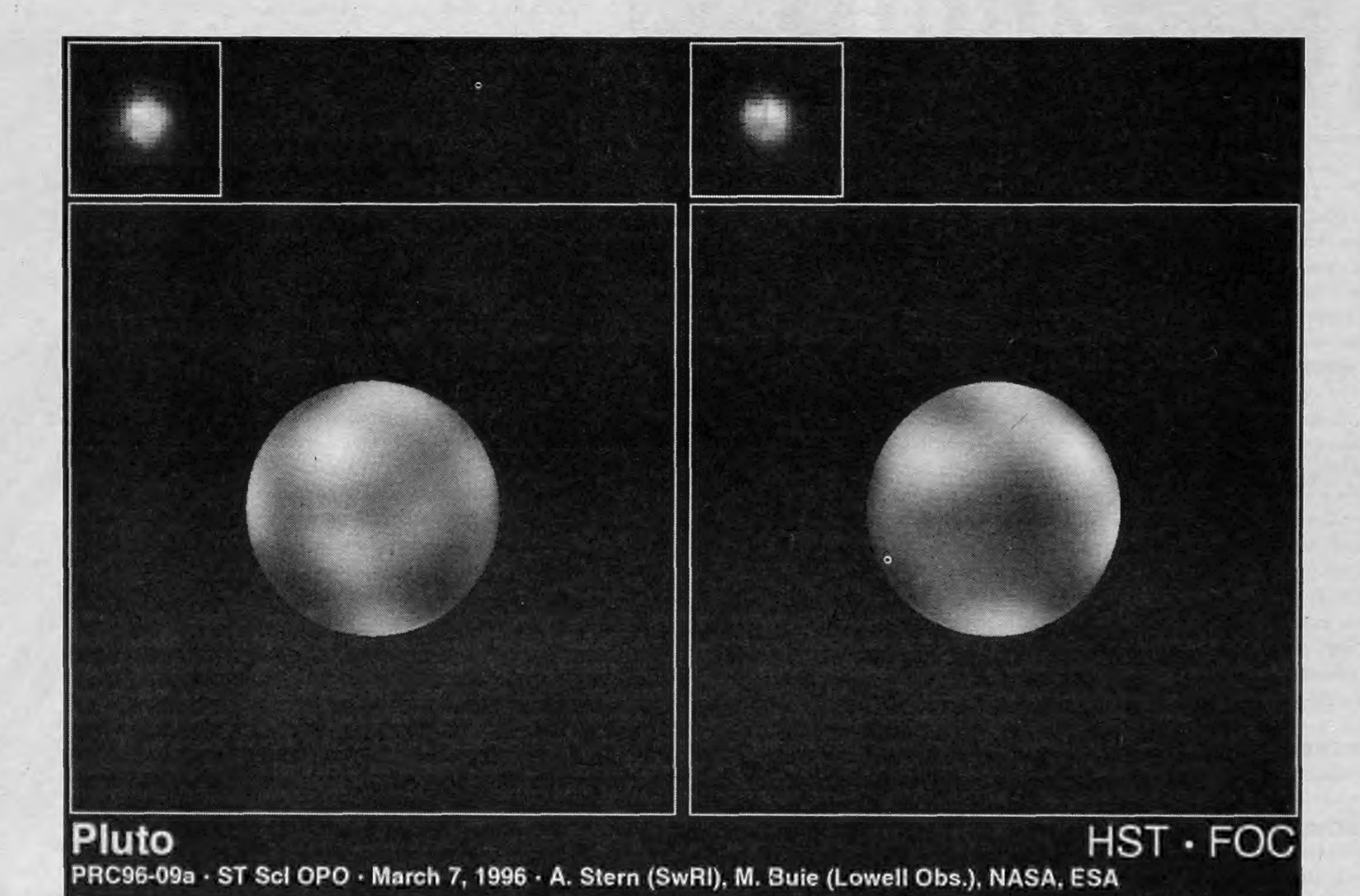
ASTRONOMIA: LA HISTORIA DEL NOVENO PLANETA

A 70 años del descubrimiento de Plutón



El 18 de febrero de 1930, un joven granjero de Kansas rescató del anonimato a un mundo pequeño, helado, y tan alejado del Sol que vive eternamente sumergido en la penumbra más increíble. El triunfo de Clyde Tombaugh fue la culminación de una larga y difícil búsqueda, una pesquisa que había mantenido ocupados a los astrónomos por décadas. Durante unos instantes, aquel muchacho alto y delgado fue la única persona sobre la Tierra que tuvo entre sus manos el sensacional descubrimiento del noveno planeta del Sistema Solar. Poco tiempo más tarde, el anuncio dio la vuelta al mundo. E inmediatamente, los libros de astronomía tuvieron que agregar un nuevo casillero para el recién llegado: Plutón por fin había dado la cara.

FANTASMAS TECNOLÓGICOS

El "efecto 2000" y los transgénicos



POR PERE PUIGDOMENECH *
El País de Madrid

Dos fantasmas tecnológicos, como mínimo, han recorrido el año 1999, los transgénicos y el efecto 2000. Los dos fenómenos han creado preocupación y han hecho correr chorros de tinta. ¿Tienen algo en común la modificación genética de los organismos y las aplicaciones informáticas? Puede argumentarse que sí en algunos aspectos.

El denominado efecto 2000 ha puesto de relieve una característica de los sistemas informáticos que utilizamos y es que el desarrollo de un nuevo programa se suele basar en elementos de programas anteriores. De hecho las versiones actualizadas de los programas no suelen optimizarse sino que utilizan sin revisar partes de otros programas anteriores y, una vez que funcionan, se ponen en servicio como están. Hay por tanto un elevado nivel de superposición que nos recuerda la evolución de los sistemas genéticos.

ELEMENTOS DISPONIBLES

Cada nuevo paso en la evolución de un sistema biológico se basa necesariamente en la utilización de los elementos disponibles. Una especie no se crea desde cero ni hay ninguna optimización global de sus genes, sí acaso un uso novedoso de ellos. Por esta razón se ha creado el concepto de bricolaje (superposición) biológica. En este sentido la larga lista de instrucciones de un programa se parece a la larga lista de genes de un genoma en que ambos utilizan lo que tienen a mano para afrontar los retos que se les presentan.

Ocurre también que el efecto 2000 se debía a una tecnología cuyo fallo hubiera producido un efecto negativo de gran alcance para la población. Desde luego, si se hubiera producido el fallo generalizado previsto, la vida de muchas personas hubiera estado en peligro. Imaginemos los efectos de un fallo eléctrico global o errores en los sistemas de control de las armas nucleares que siguen siendo la amenaza más real que existe para la supervivencia de nuestra especie.

LOS MISMOS CRITERIOS

Podemos por tanto preguntarnos por qué no se aplican en informática los mismos criterios que se quieren aplicar a los organismos modificados genéticamente cuando, desde el punto de vista de la salud y la economía de las personas, los riesgos pueden ser incluso superiores. Cuando se introduce un nuevo programa informático, ¿no se utiliza el principio de precaución? ¿Acaso no se prevén los efectos a largo plazo? Quizá se debería proponer etiquetar los nuevos programas describiendo en qué programas antiguos están basados. Curiosamente, con tanta alarma nadie parece haberse preguntado quién era el responsable del desastre anunciado. Es posible que sean justamente sus responsables, quizá multinacionales, los mismos que han participado en un negocio que se ha evaluado en más de 300.000 millones de dólares.

NADA ES PARA SIEMPRE

De todas formas no ha pasado nada. Ya sea porque se controló adecuadamente o porque no había razón para alarmarse, el efecto 2000 no ha causado problemas destacables. Ha producido problemas para algunas empresas y motivo de negocio para otras y la informática sigue ocupando un lugar creciente en nuestras vidas basándose en las reglas de la chapuza (o superposición) informática. Dentro de un tiempo los historiadores podrán analizar la reacción ante el efecto 2000 y concluirán si era excesiva o no. Quizá nuestros descendientes se reirán de una histeria parecida.

Los organismos modificados genéticamente están siendo fuertemente cuestionados. Hay empresas que están en la cuerda floja por su uso, otras hacen negocio aprovechando los problemas planteados. Es posible que sólo el tiempo nos acabe demostrando si estamos tomando decisiones sobre la base de una alarma excesiva. Lo que sí parece cierto es que en nuestra agricultura necesitaremos las mejores semillas, lo más eficientes y sanas posible para podernos alimentar. Ello será así aunque en sus genomas haya alguna chapuza, de forma parecida a como la evolución biológica ha ido modificando los genomas de especies crecientemente complejas y adaptadas al entorno y de forma parecida a como nuestra sociedad dependerá cada vez más de la informática por muy repleta de chapuzas que esté.

** Docente e investigador del Consejo Superior de Investigación Científica (CSIC), España.*

POR MARIANO RIBAS

De chico, sus compañeros lo llamaban "Cometa Clyde". Y en el anuario de su escuela, alguien escribió: "un día, él descubrirá un nuevo planeta..."

En cierto modo, el hallazgo de Plutón es una consecuencia lógica y directa de otras dos grandes conquistas de la astronomía (y por qué no, de la matemática): Urano y Neptuno. En 1781, William Herschel, un astrónomo inglés de origen alemán, descubrió a Urano. Y así, de un saque, duplicó las medidas del Sistema Solar: el nuevo planeta estaba dos veces más lejos del Sol que Saturno (que hasta entonces, parecía marcar los límites de la comarca planetaria). Durante los años siguientes, Herschel y sus colegas siguieron el rastro de Urano, y cuando el siglo XIX ya había asomado, muchos empezaron a notar algo raro: el planeta no se movía como debía moverse según la teoría newtoniana. O al menos, eso era lo que parecía. Y eso que se tenían en cuenta las perturbaciones provocadas por los gigantes Júpiter y Saturno. Entonces, una sospecha comenzó a brotar en la mente de muchos científicos: si Urano se comportaba de modo extraño, era probable que algún otro objeto, desconocido y más lejano, lo estuviera afectando gravitacionalmente.

El desafío de desenmascarar al supuesto octavo planeta era una gran tentación. Y entre los tentados estaban dos grandes matemáticos: el inglés John Couch Adams, y el francés Urban Leverrier. Ambos comenzaron a afilar el lápiz a mediados de la década de 1840, pero en forma independiente, y sin saber nada el uno del otro.

UN TRIUNFO DE LA MATEMATICA

Al parecer, Adams fue el primero en llegar a un resultado estimativo sobre la hipotética posición del planeta que afectaba la órbita de Urano. Sin embargo, cuando le presentó sus prolijos cálculos a George Airy, el astrónomo real del Observatorio de Greenwich, fue olímpicamente ignorado. Airy creía que todo era una pérdida de tiempo, y no estaba dispuesto a mover su telescopio hacia donde indicaban los números de Adams. Y ahí quedó la cosa. A Leverrier le fue bastante mejor. En junio de 1846 llevó sus trabajos a la Academia de Ciencias de París. Y tampoco le prestaron mucha atención. Pero no se rindió, y un par de meses más tarde, le envió sus predicciones a Johann Galle, un voluntarioso asistente del Observatorio de Berlín. Durante la noche del 26 de setiembre, Galle y su compañero Heinrich dArrest –un estudiante graduado– apuntaron el telescopio al lugar indicado por Leverrier. Y en apenas una hora, observaron un pequeño disco azulado, que más tarde se llamó Neptuno. Era un resonante triunfo de la matemática. Con el tiempo, Adams y Leverrier recibieron el reconocimiento que tanto se merecían.

PERCIVAL LOWELL

Ya eran ocho. Pero los astrónomos europeos de finales del siglo XIX no se quedaron tranquilos: Neptuno parecía explicar casi todas las anomalías en la órbita de Urano... casi todas, porque no alcanzaba. Según decían, todavía quedaba un incómodo piquito muy difícil de justificar. Y entonces, comenzaron a echarle la culpa a otro planeta, aunque reconocían que encontrarlo sería una verdadera proeza.

A esta altura, la historia cambia de escenario: la acción se traslada desde Europa hasta Estados Unidos, más precisamente a Flagstaff, Arizona. Allí, en 1894, y sobre una montaña (a más de dos mil metros de altura), un tal Percival Lowell comenzaba a darle forma a su sueño: el Observatorio Lowell. Con el ojo clavado en el ocular de su poderoso telescopio de 60 cm. de diámetro, Lowell realizó pilas de dibujos de Marte. E incluso, creyó ver una serie de canales que lo alentaron a despacharse con una fantástica teoría: según él, los canales eran una magnífica obra de ingeniería creada por una civilización antigua y muy sabia. Lowell creía fervientemente en los marcianos. Sin embargo, el tiempo demostró que sus "canales" eran tan sólo ilusiones ópticas.

Más allá de su fanatismo por Marte, Lowell también se dedicó a observar a Urano y Neptuno. Y en 1902 creyó detectar una ligera diferencia entre la órbita teórica de Urano, y la que efectivamente se observaba. Era lo mismo que pensaban los astrónomos europeos, y al igual que muchos de ellos, Lowell también sospechó de la existencia de un nuevo planeta. Y a partir de 1905 encaró la cacería del "Planeta X", tal como le gustaba llamarlo.

BUSCANDO AL "PLANETA X"

La supuesta anormalidad en el movimiento de Urano no era real, sino apenas un pequeño error de cálculo (principalmente en la masa de Neptuno), que se aclaró mucho tiempo más tarde. De todos modos, la mecha ya estaba encendida: entre 1905 y 1907 –y basándose en los datos de un equipo de matemáticos especialmente contratados– Lowell y sus colegas de Flagstaff realizaron su primera búsqueda fotográfica con un pequeño telescopio. Pero no tuvieron éxito. Por entonces, muy lejos de allí, en Kansas, nacía Clyde Tombaugh. Pero todavía no es su turno.

El método de trabajo era bastante sencillo: primero, se tomaba una foto de una determinada parte del cielo, y luego de unos días, se fotografiaba nuevamente esa misma zona. Luego, ambas fotografías eran comparadas para ver si algo cambiaba de posición entre una y otra. La tarea era manual, lenta y tediosa (cada placa mostraba decenas de miles de estrellas).

En 1911 Lowell inició una segunda búsqueda del "Planeta X". Pero esta vez, se equipó mucho mejor: utilizó un telescopio mucho más grande, y consiguió un dispositivo –llamado comparador de parpadeo– que permitía ver las fotos en una rápida sucesión: si algo cambiaba de lugar de una a otra, parecería "parpadear" en la pantalla del aparato. Así y todo, y después de un año de duro trabajo, Lowell y los suyos seguían con las manos vacías. Los intentos siguieron, pero poco a poco el pesimismo empezó a ganar la batalla. Entre 1914 y 1916 Lowell volvió a cambiar de telescopio, y tomó cer-

FANTASMAS TECNOLÓGICOS

El "efecto 2000" y los transgénicos



POR PERE PUIGDOMENECH *

El País de Madrid

Dos fantasmas tecnológicos, como mínimo, han recorrido el año 1999, los transgénicos y el efecto 2000. Los dos fenómenos han creado preocupación y han hecho correr chorros de tinta. ¿Tienen algo en común la modificación genética de los organismos y las aplicaciones informáticas? Puede argumentarse que sí en algunos aspectos.

El denominado efecto 2000 ha puesto de relieve una característica de los sistemas informáticos que utilizamos y es que el desarrollo de un nuevo programa se suele basar en elementos de programas anteriores. De hecho las versiones actualizadas de los programas no suelen optimizarse sino que utilizan sin revisar partes de otros programas anteriores y, una vez que funcionan, se ponen en servicio como están. Hay por tanto un elevado nivel de superposición que nos recuerda la evolución de los sistemas genéticos.

ELEMENTOS DISPONIBLES

Cada nuevo paso en la evolución de un sistema biológico se basa necesariamente en la utilización de los elementos disponibles. Una especie no se crea desde cero ni hay ninguna optimización global de sus genes, sí acaso un uso novedoso de ellos. Por esta razón se ha creado el concepto de bricolaje (superposición) biológica. En este sentido la larga lista de instrucciones de un programa se parece a la larga lista de genes de un genoma en que ambos utilizan lo que tienen a mano para afrontar los retos que se les presentan.

Ocurre también que el efecto 2000 se debía a una tecnología cuyo fallo hubiera producido un efecto negativo de gran alcance para la población. Desde luego, si se hubiera producido el fallo generalizado previsto, la vida de muchas personas hubiera estado en peligro. Imaginemos los efectos de un fallo eléctrico global o errores en los sistemas de control de las armas nucleares que siguen siendo la amenaza más real que existe para la supervivencia de nuestra especie.

LOS MISMOS CRITERIOS

Podemos por tanto preguntarnos por qué no se aplican en informática los mismos criterios que se quieren aplicar a los organismos modificados genéticamente cuando, desde el punto de vista de la salud y la economía de las personas, los riesgos pueden ser incluso superiores. Cuando se introduce un nuevo programa informático, ¿no se utiliza el principio de precaución? ¿Acaso no se prevén los efectos a largo plazo? Quizá se debería proponer etiquetar los nuevos programas describiendo en qué programas antiguos están basados. Curiosamente, con tanta alarma nadie parece haberse preguntado quién era el responsable del desastre anunciado. Es posible que sean justamente sus responsables, quizá multinacionales, los mismos que han participado en un negocio que se ha evaluado en más de 300.000 millones de dólares.

NADA ES PARA SIEMPRE

De todas formas no ha pasado nada. Ya sea porque se controló adecuadamente o porque no había razón para alarmarse, el efecto 2000 no ha causado problemas destacables. Ha producido problemas para algunas empresas y motivo de negocio para otras y la informática sigue ocupando un lugar creciente en nuestras vidas basándose en las reglas de la chapuza (o superposición) informática. Dentro de un tiempo los historiadores podrán analizar la reacción ante el efecto 2000 y concluirán si era excesiva o no. Quizá nuestros descendientes se reirán de una histeria parecida.

Los organismos modificados genéticamente están siendo fuertemente cuestionados. Hay empresas que están en la cuerda floja por su uso, otras hacen negocio aprovechando los problemas planteados. Es posible que sólo el tiempo nos acabe demostrando si estamos tomando decisiones sobre la base de una alarma excesiva. Lo que sí parece cierto es que en nuestra agricultura necesitaremos las mejores semillas, lo más eficientes y sanas posible para podernos alimentar. Ello será así aunque en sus genomas haya alguna chapuza, de forma parecida a como la evolución biológica ha ido modificando los genomas de especies crecientemente complejas y adaptadas al entorno y de forma parecida a como nuestra sociedad dependerá cada vez más de la informática por muy repleta de chapuzas que esté.

** Docente e investigador del Consejo Superior de Investigación Científica (CSIC), España.*

POR MARIANO RIBAS

De chico, sus compañeros lo llamaban "Cometa Clyde". Y en el anuario de su escuela, alguien escribió: "un día, él descubrirá un nuevo planeta..."

En cierto modo, el hallazgo de Plutón es una consecuencia lógica y directa de otras dos grandes conquistas de la astronomía (y por qué no, de la matemática): Urano y Neptuno. En 1781, William Herschel, un astrónomo inglés de origen alemán, descubrió a Urano. Y así, de un saque, duplicó las medidas del Sistema Solar: el nuevo planeta estaba dos veces más lejos del Sol que Saturno (que hasta entonces, parecía marcar los límites de la comarca planetaria). Durante los años siguientes, Herschel y sus colegas siguieron el rastro de Urano, y cuando el siglo XIX ya había asomado, muchos empezaron a notar algo raro: el planeta no se movía como debía moverse según la teoría newtoniana. O al menos, eso era lo que parecía. Y eso que se tenían en cuenta las perturbaciones provocadas por los gigantes Júpiter y Saturno. Entonces, una sospecha comenzó a brotar en la mente de muchos científicos: si Urano se comportaba de modo extraño, era probable que algún otro objeto, desconocido y más lejano, lo estuviera afectando gravitacionalmente.

El desafío de desenmascarar al supuesto octavo planeta era una gran tentación. Y entre los tentados estaban dos grandes matemáticos: el inglés John Couch Adams, y el francés Urban Leverrier. Ambos comenzaron a afilar el lápiz a mediados de la década de 1840, pero en forma independiente, y sin saber nada el uno del otro.

UN TRIUNFO DE LA MATEMATICA

Al parecer, Adams fue el primero en llegar a un resultado estimativo sobre la hipotética posición del planeta que afectaba la órbita de Urano. Sin embargo, cuando le presentó sus prolijos cálculos a George Airy, el astrónomo real del Observatorio de Greenwich, fue olímpicamente ignorado: Airy creía que todo era una pérdida de tiempo, y no estaba dispuesto a mover su telescopio hacia donde indicaban los números de Adams. Y ahí quedó la cosa. A Leverrier le fue bastante mejor. En junio de 1846 llevó sus trabajos a la Academia de Ciencias de París. Y tampoco le prestaron mucha atención. Pero no se rindió, y un par de meses más tarde, le envió sus predicciones a Johann Galle, un voluntarioso asistente del Observatorio de Berlín. Durante la noche del 26 de setiembre, Galle y su compañero Heinrich dArrest –un estudiante graduado– apuntaron el telescopio al lugar indicado por Leverrier. Y en apenas una hora, observaron un pequeño disco azulado, que más tarde se llamó Neptuno. Era un resonante triunfo de la matemática. Con el tiempo, Adams y Leverrier recibieron el reconocimiento que tanto se merecían.

PERCIVAL LOWELL

Ya eran ocho. Pero los astrónomos europeos de finales del siglo XIX no se quedaron tranquilos: Neptuno parecía explicar casi todas las anomalías en la órbita de Urano... casi todas, porque no alcanzaba. Según decían, todavía quedaba un incómodo piquito muy difícil de justificar. Y entonces, comenzaron a echarle la culpa a otro planeta, aunque reconocían que encontrarlo sería una verdadera proeza.

A esta altura, la historia cambia de escenario: la acción se traslada desde Europa hasta Estados Unidos, más precisamente a Flagstaff, Arizona. Allí, en 1894, y sobre una montaña (a más de dos mil metros de altura), un tal Percival Lowell comenzaba a darle forma a su sueño: el Observatorio Lowell. Con el ojo clavado en el ocular de su poderoso telescopio de 60 cm. de diámetro, Lowell realizó pilas de dibujos de Marte. E incluso, creyó ver una serie de canales que lo alentaron a despacharse con una fantástica teoría: según él, los canales eran una magnífica obra de ingeniería creada por una civilización antigua y muy sabia. Lowell creía fervientemente en los marcianos. Sin embargo, el tiempo demostró que sus "canales" eran tan sólo ilusiones ópticas.

Más allá de su fanatismo por Marte, Lowell también se dedicó a observar a Urano y Neptuno. Y en 1902 creyó detectar una ligera diferencia entre la órbita teórica de Urano, y la que efectivamente se observaba. Era lo mismo que pensaban los astrónomos europeos, y al igual que muchos de ellos, Lowell también sospechó de la existencia de un nuevo planeta. Y a partir de 1905 encaró la cacería del "Planeta X", tal como le gustaba llamarlo.

BUSCANDO AL "PLANETA X"

La supuesta anormalidad en el movimiento de Urano no era real, sino apenas un pequeño error de cálculo (principalmente en la masa de Neptuno), que se aclaró mucho tiempo más tarde. De todos modos, la mecha ya estaba encendida: entre 1905 y 1907 –y basándose en los datos de un equipo de matemáticos especialmente contratados– Lowell y sus colegas de Flagstaff realizaron su primera búsqueda fotográfica con un pequeño telescopio. Pero no tuvieron éxito. Por entonces, muy lejos de allí, en Kansas, nacía Clyde Tombaugh. Pero todavía no es su turno.

El método de trabajo era bastante sencillo: primero, se tomaba una foto de una determinada parte del cielo, y luego de unos días, se fotografiaba nuevamente esa misma zona. Luego, ambas fotografías eran comparadas para ver si algo cambiaba de posición entre una y otra. La tarea era manual, lenta y tediosa (cada placa mostraba decenas de miles de estrellas).

En 1911 Lowell inició una segunda búsqueda del "Planeta X". Pero esta vez, se equipó mucho mejor: utilizó un telescopio mucho más grande, y consiguió un dispositivo –llamado comparador de parpadeo– que permitía ver las fotos en una rápida sucesión: si algo cambiaba de lugar de una a otra, parecería "parpadear" en la pantalla del aparato. Así y todo, y después de un año de duro trabajo, Lowell y los suyos seguían con las manos vacías. Los intentos siguieron, pero poco a poco el pesimismo empezó a ganar la batalla. Entre 1914 y 1916 Lowell volvió a cambiar de telescopio, y tomó cerca de 1000 fotos del cielo. Y curiosamente, en dos de ellas, aparecía un puntito muy cerca de los bordes: era Plutón. Pero Lowell no se dio cuenta. Y el 16 de noviembre de 1916, a los 61 años, murió de un ataque cardíaco.

"COMETA CLYDE"

Cuando falleció Lowell, el descubridor de Plutón tenía apenas 9 años. Y vivía en una granja perdida al oeste de Kansas, muy lejos del famoso Observatorio de Arizona. Clyde Tombaugh tenía fibra de astrónomo: un día, cuando ya andaba por los 12, su tío le mostró un pequeño telescopio que acababa de estrenar. Y cuando Clyde puso el ojo en el ocular de ese aparato, esa fibra vibró, y nunca más dejó de observar el cielo. Todos sus ratos libres eran para el telescopio de su tío. Tanto que sus compañeros de la Burdette High School no salían de su asombro. Y medio en broma lo bautizaron "Cometa Clyde". Es más: en el anuario de la escuela alguien escribió que "algún día él descubrirá otro mundo".

El tiempo pasó, y mientras en el Observatorio Lowell seguían tras las pistas del rebelde Planeta X, Clyde devoraba libros de astronomía. Sin embargo, no pudo convertirse en un astrónomo profesional, porque su familia no pudo pagarle la carrera. Pero eso no lo detuvo. A los 20 años empezó a construir su propio telescopio en un taller de lo más particular: una fosa subterránea que él mismo había cavado en un rincón de la granja. Y cuando lo terminó, en 1928, comenzó sus observaciones. Un día de otoño "Cometa Clyde" decidió enviar sus dibujos de Júpiter y Marte al Observatorio Lowell. Y esa decisión cambió su historia... y también la historia de la astronomía.

LA RECTA FINAL

Los dibujos de Clyde eran muy buenos. Y por suerte, llegaron hasta las manos de Vesto Slipher, el sucesor de Lowell. Slipher quedó tan impresionado por esos dibujos, que enseguida lo llamó y lo contrató para una prueba de tres meses en el observatorio. Tombaugh no podía creerlo, y en enero de 1929 salió como un rayo rumbo a Flagstaff.

Por entonces, el Observatorio Lowell seguía sin encontrar al "Planeta X". Pero un nuevo telescopio, donado por Lawrence Lowell (el hermano de Percival) estaba a punto de estrenarse. Y era una joyita especialmente diseñada para esa búsqueda. En abril, Slipher dirigió un nuevo intento, y esta vez sí, el Observatorio Lowell tenía todas las de ganar.

Clyde no sabía casi nada sobre el dichoso "Planeta X", pero rápidamente se sumó al grupo de Slipher. El desafío era grande, pero su entusiasmo también. Después de varios ajustes en el nuevo telescopio y de algunos ensayos fotográficos, el Observatorio Lowell volvió a la carga en abril de 1929. Durante las primeras semanas Tombaugh tomó unas cuantas fotos del cielo en las enormes placas de vidrio (35 por 43 cm) que se usaban por entonces. Y Slipher las examinaba en el comparador de parpadeo. La tarea no era fácil: en cada placa aparecían miles y miles de estrellas, y en ese caos de puntitos había que captar a uno que cambiara de posición entre una foto y otra. Ya en junio, y sin nada a la vista, Slipher se cansó de revisar fotos y bastante desilusionado, le pidió otra manito al voluntarioso aprendiz: ahora, no sólo tendría que ocuparse de tomar fotos con el telescopio, sino también revisarlas. Clyde aceptó, pero siguió su propia estrategia de trabajo. Y no le fue nada mal.

EL TRIUNFO DE TOMBAUGH

Una constelación zodiacal por mes, y tres fotos por semana: ésa era la estrategia. En enero de 1930, Clyde se ocupó de Géminis. Y durante las noches del 23 y el 29 fotografió la zona de la estrella Delta Geminorum: esas dos placas llevaban los números 165 y 171. Pero Tombaugh recién las revisó el **18 de febrero**: a las cuatro de la tarde, el comparador de parpadeo delató un puntito que cambiaba de lugar con respecto al fondo de estrellas. Clyde lo vio y por un momento dejó de respirar. Pudo haber gritado, pero parece que no lo hizo: en lugar de eso prefirió chequear todo y descartar otras posibilidades (un asteroide, por ejemplo). Realizado ello, salió a darle la buena nueva a Slipher. El Observatorio Lowell tenía una bomba científica, pero la reacción fue la cautela y el silencio más absoluto. Durante las tres semanas siguientes, el telescopio más grande del observatorio (aquel que Lowell había utilizado para espiar a Marte), no le perdió el rastro al nuevo objeto: era muy pequeño, pálido y se movía tan lentamente como se esperaba. Y cuando ya no quedaron dudas, la bomba estalló: el **13 de marzo de 1930**, el Observatorio Lowell informó al mundo que existía un nuevo planeta más allá de Neptuno. Y parece que la elección de la fecha no fue casual: ese día Lowell hubiese cumplido 75 años. De todos modos, el descubrimiento del "Planeta X" había ocurrido el 18 de febrero: "Cometa Clyde", que acababa de cumplir 24 años, estaba hinchado de alegría por haber llegado al final del camino. Y sabía que, de algún modo, su triunfo era también el triunfo del viejo Lowell.

UN NOMBRE PARA EL "PLANETA X"

Había que bautizar al noveno hijo del Sol. Y muchos pensaron que debía llamarse "Percival" o "Lowell", tal como propuso su viuda, la misma que hizo sugerir su propio nombre: Constance. ¿"Planeta Constance"? No sólo suena ridículo, sino bastante fuera de lugar (al fin de cuentas, ella no tuvo nada que ver en el asunto). Por eso Slipher eludió el tema con toda elegancia: el nombre "Lowell" no estaba mal, pero los astrónomos del observatorio preferían algo más clásico. Parece que la que dio en el clavo fue una nena de once años, de una escuela de Oxford: Venetia Burney, que había estudiado la mitología griega y romana y pensó que un planeta tan alejado del Sol debía ser oscuro. Y entonces bien podría llamarse como el dios griego del mundo subterráneo. Y así en mayo de 1930 el noveno hijo del Sol fue bautizado "Plutón".

UN MUNDO, UN LEGADO

Ya pasaron 70 años desde aquella tarde del 18 de febrero de 1930. Y sin embargo, el rostro de Plutón sigue siendo un misterio. De hecho, es el único planeta del sistema solar que todavía no ha sido visitado por ninguna sonda espacial. La NASA tiene en vista una misión, llamada "Pluto Express", que dentro de unos años llenará ese bache. Pero por ahora hay que conformarse con lo poco que nos han revelado los telescopios: Plutón solamente mide 2200 kilómetros (mucho menos de lo que se creía inicialmente); está cubierto por una gruesa capa de hielo de nitrógeno y tiene una atmósfera raquítica. Como es lógico, es un planeta extremadamente frío: su temperatura está alrededor de los 230 grados bajo cero. Y no está solo: tiene una gran luna descubierta en 1977 que se llama Caronte.

Hoy en día, además, Plutón es un planeta en jaque: desde 1992 los astrónomos vienen descubriendo, uno tras otro, montones de cuerpos más chicos en la periferia del sistema solar. Y por eso, muchos opinan que, en realidad, Plutón no es más que el líder de esta enorme banda (tal vez miles y miles) de objetos fronterizos. Especialmente teniendo en cuenta su tamaño. Habrá que ver; aunque por ahora la Unión Astronómica Internacional no piensa quitarle su status de planeta.

Clyde Tombaugh murió en medio de esta polémica, el 17 de enero de 1997, poco antes de cumplir 91 años. El viejo Clyde, después de su hazaña histórica, siguió hasta el último día andando el camino de la astronomía: descubrió un cometa, cientos de asteroides y un cúmulo de galaxias. Y nunca abandonó su legendario telescopio, aquel que fabricó en su granja de Kansas. Clyde Tombaugh, "Cometa Clyde", el que hace 70 años se dio el lujo de descubrir un nuevo mundo.

NOVEDADES EN CIENCIA

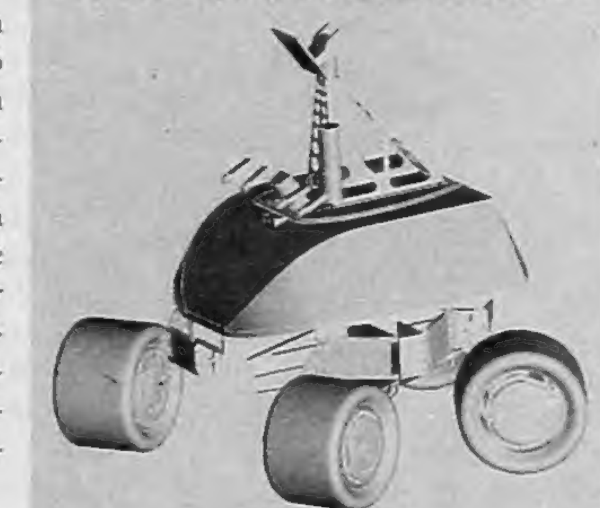
LUNES FATALES

nature

Los lunes no son buenos días para nadie, y encima, parece que también son el día pico para los ataques al corazón. Recientemente, el *British Medical Journal* publicó un informe sobre las enfermedades cardíacas en Escocia. Tomando como referencia a la población de hombres y mujeres menores de 50 años, el trabajo revela que los días lunes se produce un 20 por ciento más de muertes por ataques cardíacos que en cualquier otro día de la semana. Sin embargo, hay que aclarar que la cifra corresponde a la gente que muere en su trabajo, en las calles o en sus casas, y no a quienes se encuentran en hospitales o que no está siguiendo un tratamiento médico (en esos casos no se registran mayores diferencias entre un día y otro).

Mas allá del caso escocés, una tendencia bastante parecida surge en estudios similares realizados anteriormente en Estados Unidos, Rusia y Alemania. Más aún: los lunes también son los días en los que se registra la mayor cantidad de suicidios. Hasta ahora, no hay explicaciones del todo convincentes para dar cuenta del fatalismo. Sin embargo, hay quienes arriesgan algunas hipótesis causales, como la elevada ingesta de alcohol durante los fines de semana, y el alto estrés provocado por la falta de entusiasmo ante el trabajo rutinario.

EXPLORADOR ROBOT EN LA ANTARTIDA



NewScientist

Los científicos saben que la Antártida es un verdadero paraíso de los meteoros. Y por eso han enviado a un astuto robot para encontrarlos. Durante las últimas décadas, grupos de investigadores de distintas partes del mundo han recorrido el continente blanco buscando rocas provenientes del espacio. Y la verdad es que encontraron unas cuantas, entre ellas, algunas provenientes del mismísimo Marte (como ALH 84001, que hace unos años se hizo mundialmente famosa porque parecía contener evidencias de vida marciana muy antigua). Pero, evidentemente, la Antártida no es un lugar fácil de recorrer. Por eso, la NASA decidió enviar a Nomad un vehículo robot que ya está recorriendo la zona oriental del continente. Nomad tiene el tamaño de un auto chico, y está equipado con cámaras, equipos láser para detectar obstáculos en el camino y un espectrómetro para analizar las rocas que encuentra. Además, el robot caza-meteoritos de la NASA cuenta con un poderoso software, que le permite tomar decisiones y comparar las rocas que encuentra con una enorme base de datos. Y de esa forma, sabe si ha detectado un meteoro o una simple piedra terrestre. Cada vez que Nomad encuentra algo que le llama la atención, se acerca, lo analiza, y con una cámara de altísima resolución toma primerísimos planos. Y transmite toda esa información a sus diseñadores de la Universidad Carnegie Mellon, en Pennsylvania, Estados Unidos. Y allí, con todos los datos e imágenes a mano, los científicos pueden confirmar si realmente encontró un meteorito.

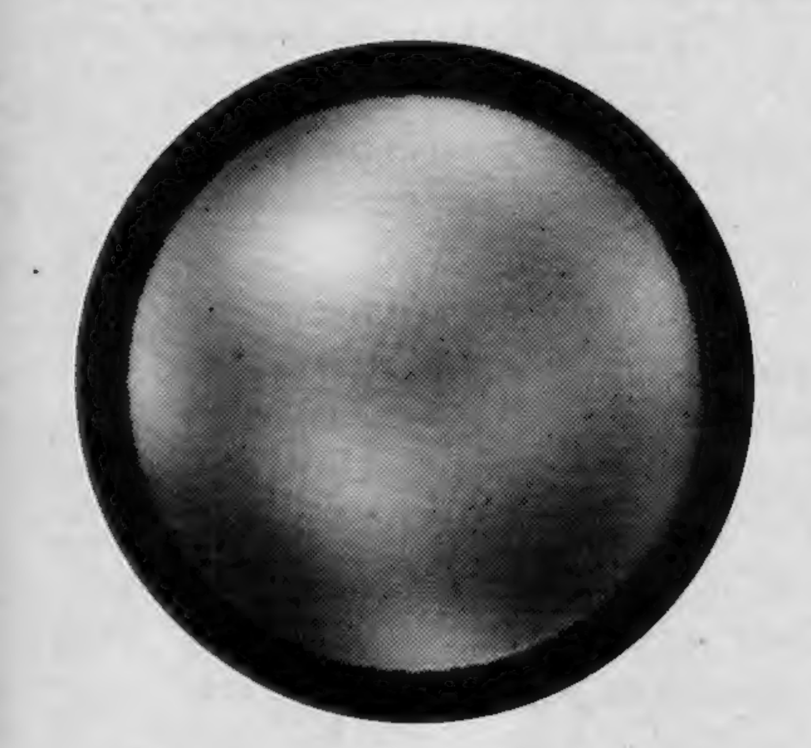
Las aventuras de Nomad son sólo la punta del iceberg: en realidad, el aparato también forma parte de un proyecto de la NASA para desarrollar robots móviles y autónomos capaces de explorar las superficies de otros mundos cercanos, como la Luna o Marte.



ca de 1000 fotos del cielo. Y curiosamente, en dos de ellas, aparecía un puntito muy cerca de los bordes: era Plutón. Pero Lowell no se dio cuenta. Y el 16 de noviembre de 1916, a los 61 años, murió de un ataque cardíaco.

"COMETA CLYDE"

Cuando falleció Lowell, el descubridor de Plutón tenía apenas 9 años. Y vivía en una granja perdida al oeste de Kansas, muy lejos del famoso Observatorio de Arizona. Clyde Tombaugh tenía fibra de astrónomo: un día, cuando ya andaba por los 12, su tío le mostró un pequeño telescopio que acababa de estrenar. Y cuando Clyde puso el ojo en el ocular de ese aparato, esa fibra vibró, y nunca más dejó de observar el cielo. Todos sus ratos libres eran para el telescopio de su tío. Tanto que sus compañeros de la Burdette High School no salían de su asom-



bro. Y medio en broma lo bautizaron "Cometa Clyde". Es más: en el anuario de la escuela alguien escribió que "algún día él descubrirá otro mundo".

El tiempo pasó, y mientras en el Observatorio Lowell seguían tras las pistas del rebelde Planeta X, Clyde devoraba libros de astronomía. Sin embargo, no pudo convertirse en un astrónomo profesional, porque su familia no pudo pagarle la carrera. Pero eso no lo detuvo. A los 20 años empezó a construir su propio telescopio en un taller de lo más particular: una fosa subterránea que él mismo había cavado en un rincón de la granja. Y cuando lo terminó, en 1928, comenzó sus observaciones. Un día de otoño "Cometa Clyde" decidió enviar sus dibujos de Júpiter y Marte al Observatorio Lowell. Y esa decisión cambió su historia... y también la historia de la astronomía.

LA RECTA FINAL

Los dibujos de Clyde eran muy buenos. Y por suerte, llegaron hasta las manos de Vesto Slipher, el sucesor de Lowell. Slipher quedó tan impresionado por esos dibujos, que enseguida lo llamó y lo contrató para una prueba de tres meses en el observatorio. Tombaugh no podía creerlo, y en enero de 1929 salió como un rayo rumbo a Flagstaff.

Por entonces, el Observatorio Lowell seguía sin encontrar al "Planeta X". Pero un nuevo telescopio, donado por Lawrence Lowell (el hermano de Percival) estaba a punto de estrenarse. Y era una joyita especialmente diseñada para esa búsqueda. En abril, Slipher dirigió un nuevo intento, y esta vez sí, el Observatorio Lowell tenía todas las de ganar.

Clyde no sabía casi nada sobre el dichoso "Planeta X", pero rápidamente se sumó al grupo de Slipher. El desafío era grande, pero su entusiasmo también. Después de varios ajustes en el nuevo telescopio y de algunos ensayos fotográficos, el Observatorio Lowell volvió a la carga en abril de 1929.

Durante las primeras semanas Tombaugh tomó unas cuantas fotos del cielo en las enormes placas de vidrio (35 por 43 cm) que se usaban por entonces. Y Slipher las examinaba en el comparador de parpadeo. La tarea no era fácil: en cada placa aparecían miles y miles de estrellas, y en ese caos de puntitos había que captar a uno que cambiara de posición entre una foto y otra. Ya en junio, y sin nada a la vista, Slipher se cansó de revisar fotos y bastante desilusionado, le pidió otra manito al voluntarioso aprendiz: ahora, no sólo tendría que ocuparse de tomar fotos con el telescopio, sino también revisarlas. Clyde aceptó, pero siguió su propia estrategia de trabajo. Y no le fue nada mal.

EL TRIUNFO DE TOMBAUGH

Una constelación zodiacal por mes, y tres fotos por semana: ésa era la estrategia. En enero de 1930, Clyde se ocupó de Géminis. Y durante las noches del 23 y el 29 fotografió la zona de la estrella Delta Geminorum: esas dos placas llevaban los números 165 y 171. Pero Tombaugh recién las revisó el **18 de febrero**: a las cuatro de la tarde, el comparador de parpadeo delató un puntito que cambiaba de lugar con respecto al fondo de estrellas. Clyde lo vio y por un momento dejó de respirar. Pudo haber gritado, pero parece que no lo hizo: en lugar de eso prefirió chequear todo y descartar otras posibilidades (un asteroide, por ejemplo). Realizado ello, salió a darle la buena nueva a Slipher. El Observatorio Lowell tenía una bomba científica, pero la reacción fue la cautela y el silencio más absoluto. Durante las tres semanas siguientes, el telescopio más grande del observatorio (aquel que Lowell había utilizado para espiar a Marte), no le perdió el rastro al nuevo objeto: era muy pequeño, pálido y se movía tan lentamente como se esperaba. Y cuando ya no quedaron dudas, la bomba estalló: el **13 de marzo de 1930**, el Observatorio Lowell informó al mundo que existía un nuevo planeta más allá de Neptuno. Y parece que la elección de la fecha no fue casual: ese día Lowell hubiese cumplido 75 años. De todos modos, el descubrimiento del "Planeta X" había ocurrido el 18 de febrero: "Cometa Clyde", que acababa de cumplir 24 años, estaba hinchado de alegría por haber llegado al final del camino. Y sabía que, de algún modo, su triunfo era también el triunfo del viejo Lowell.

UN NOMBRE PARA EL "PLANETA X"

Había que bautizar al noveno hijo del Sol. Y muchos pensaron que debía llamarse "Percival" o "Lowell", tal como propuso su viuda, la misma que hizo sugerir su propio nombre: Constance. ¿"Planeta Constance"? No sólo suena ridículo, sino bastante fuera de lugar (al fin de cuentas, ella no tuvo nada que ver en el asunto). Por eso Slipher eludió el tema con toda elegancia: el nombre "Lowell" no estaba mal, pero los astrónomos del observatorio preferían algo más clásico. Parece que la que dio en el clavo fue una nena de once años, de una escuela de Oxford: Venetia Burney, que había estudiado la mitología griega y romana y pensó que un planeta tan alejado del Sol debía ser oscuro. Y entonces bien podría llamarse como el dios griego del mundo subterráneo. Y así en mayo de 1930 el noveno hijo del Sol fue bautizado "Plutón".

UN MUNDO, UN LEGADO

Ya pasaron 70 años desde aquella tarde del 18 de febrero de 1930. Y sin embargo, el rostro de Plutón sigue siendo un misterio. De hecho, es el único planeta del sistema solar que todavía no ha sido visitado por ninguna sonda espacial. La NASA tiene en vista una misión, llamada "Pluto Express", que dentro de unos años llenará ese bache. Pero por ahora hay que conformarse con lo poco que nos han revelado los telescopios: Plutón solamente mide 2200 kilómetros (mucho menos de lo que se creía inicialmente); está cubierto por una gruesa capa de hielo de nitrógeno y tiene una atmósfera raquítica. Como es lógico, es un planeta extremadamente frío: su temperatura está alrededor de los 230 grados bajo cero. Y no está solo: tiene una gran luna descubierta en 1977 que se llama Caronte.

Hoy en día, además, Plutón es un planeta en jaque: desde 1992 los astrónomos vienen descubriendo, uno tras otro, montones de cuerpos más chicos en la periferia del sistema solar. Y por eso, muchos opinan que, en realidad, Plutón no es más que el líder de esta enorme banda (tal vez miles y miles) de objetos fronterizos. Especialmente teniendo en cuenta su tamaño. Habrá que ver; aunque por ahora la Unión Astronómica Internacional no piensa quitarle su status de planeta.

Clyde Tombaugh murió en medio de esta polémica, el 17 de enero de 1997, poco antes de cumplir 91 años. El viejo Clyde, después de su hazaña histórica, siguió hasta el último día andando el camino de la astronomía: descubrió un cometa, cientos de asteroides y un cúmulo de galaxias. Y nunca abandonó su legendario telescopio, aquel que fabricó en su granja de Kansas. Clyde Tombaugh, "Cometa Clyde", el que hace 70 años se dio el lujo de descubrir un nuevo mundo.

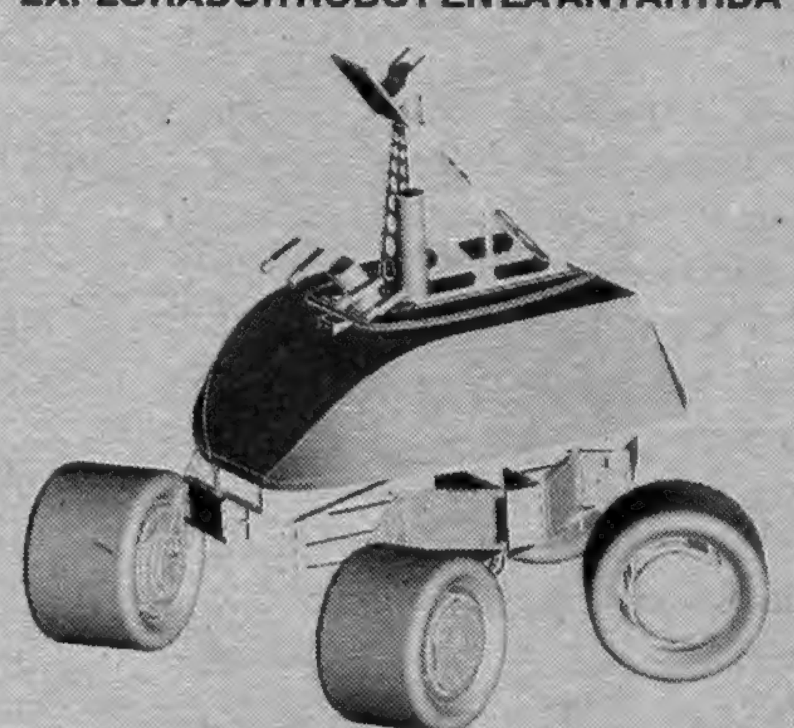
NOVEDADES EN CIENCIA

LUNES FATALES

nature Los lunes no son buenos días para nadie, y encima, parece que también son el día pico para los ataques al corazón. Recientemente, el *British Medical Journal* publicó un informe sobre las enfermedades cardíacas en Escocia. Tomando como referencia a la población de hombres y mujeres menores de 50 años, el trabajo revela que los días lunes se produce un 20 por ciento más de muertes por ataques cardíacos que en cualquier otro día de la semana. Sin embargo, hay que aclarar que la cifra corresponde a la gente que muere en su trabajo, en las calles o en sus casas, y no a quienes se encuentran en hospitales o que no está siguiendo un tratamiento médico (en esos casos no se registran mayores diferencias entre un día y otro).

Mas allá del caso escocés, una tendencia bastante parecida surge en estudios similares realizados anteriormente en Estados Unidos, Rusia y Alemania. Más aún: los lunes también son los días en los que se registra la mayor cantidad de suicidios. Hasta ahora, no hay explicaciones del todo convincentes para dar cuenta del fatalismo. Sin embargo, hay quienes arriesgan algunas hipótesis causales, como la elevada ingesta de alcohol durante los fines de semana, y el alto estrés provocado por la falta de entusiasmo ante el trabajo rutinario.

EXPLORADOR ROBOT EN LA ANTARTIDA



NewScientist Los científicos saben que la Antártida es un verdadero paraíso de los meteoros. Y por eso han enviado a un astuto robot para encontrarlos. Durante las últimas décadas, grupos de investigadores de distintas partes del mundo han recorrido el continente blanco buscando rocas provenientes del espacio. Y la verdad es que encontraron unas cuantas, entre ellas, algunas provenientes del mismísimo Marte (como ALH 84001, que hace unos años se hizo mundialmente famosa porque parecía contener evidencias de vida marciana muy antigua). Pero, evidentemente, la Antártida no es un lugar fácil de recorrer. Por eso, la NASA decidió enviar a Nomad un vehículo robot que ya está recorriendo la zona oriental del continente. Nomad tiene el tamaño de un auto chico, y está equipado con cámaras, equipos láser para detectar obstáculos en el camino y un espectrómetro para analizar las rocas que encuentra. Además, el robot caza-meteoritos de la NASA cuenta con un poderoso software, que le permite tomar decisiones y comparar las rocas que encuentra con una enorme base de datos. Y de esa forma, sabe si ha detectado un meteoro o una simple piedra terrestre. Cada vez que Nomad encuentra algo que le llama la atención, se acerca, lo analiza, y con una cámara de altísima resolución toma primerísimos planos. Y transmite toda esa información a sus diseñadores de la Universidad Carnegie Mellon, en Pennsylvania, Estados Unidos. Y allí, con todos los datos e imágenes a mano, los científicos pueden confirmar si realmente encontró un meteorito.

Las aventuras de Nomad son sólo la punta del iceberg: en realidad, el aparato también forma parte de un proyecto de la NASA para desarrollar robots móviles y autónomos capaces de explorar las superficies de otros mundos cercanos, como la Luna o Marte.



EXACTAMENTE
Revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Número 16, 42 págs.

El último número de la revista *Exactamente* es por demás interesante. Entre sus artículos se encuentra un análisis de las revistas de divulgación científica y su papel en el plano nacional. En este sentido, se recogen las conclusiones del Primer Seminario Nacional de Edición Científica, que aportan algunas críticas constructivas y abren una polémica en torno del idioma y la necesidad de contar con publicaciones bilingües que se inserten en el mundo científico norteamericano y europeo.

También hay que destacar la participación del prestigioso físico y epistemólogo Guillermo Boido que analiza los vaivenes de una relación complicada: *ciencia y religión*, sobre todo, en la actualidad, donde el dogma se plantea a sí mismo como regulador ético y moral frente a una ciencia tecnificada.

En otro orden de cosas, *Exactamente* incluye una entrevista a Julio César Strassera, fiscal del Juicio a las Juntas, donde se habla de Menem, de De la Rúa, la Justicia y la Argentina en general.

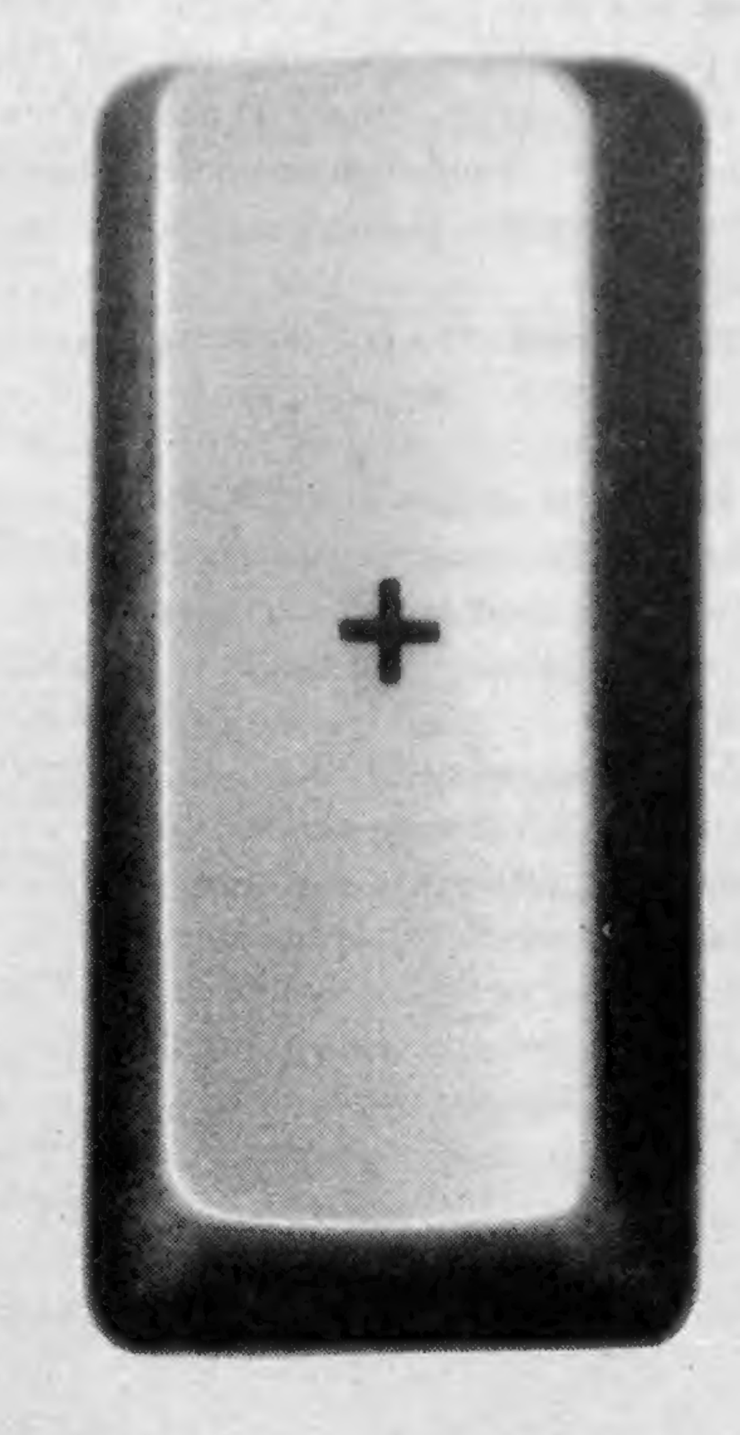
Además: El juego del go, "ese otro ajedrez de Oriente". Guillermo Mattei, doctor en Física y especialista en Go, introduce a los lectores en los laberintos del juego más antiguo del mundo. Y también de Mattei, un análisis del Premio Nobel de Física 1999, deudatario de un desarrollo científico argentino.

Finalmente: la "dedicación exclusiva", didáctica y enseñanza de matemática, la consabida columna de pseudociencia –en este caso la fotografía de Kirlian–, juegos, libros y actualidad académica.

Desde el más allá virtual

La "cibereconomía" sigue expandiéndose: nuevas tecnologías (minipantallas con datos de los fallecidos) para reemplazar las tradionales fotos de las lápidas en los cementerios.

POR JUAN PABLO BERMUDEZ



La idea es casi como digitalizar fantasmas. O, para remitirse a uno de los principios inherentes a la condición humana, seguir con la negación sistemática de la muerte pero en este caso utilizando tecnología de última generación. Sus creadores los llaman "cementerios virtuales" pero el sentido común diría otra cosa. Si la iniciativa prospera, en pocos años la historia de cada ser humano podría estar concentrada en una pantalla sobre su tumba.

Pero eso (que no es poco) no es todo. Para ir todavía más allá (después de todo de eso se trata) se habla también de la posibilidad de reemplazar las tan morbosas fotos del muerto en la lápida por figuras holográficas, proyectadas desde una computadora, con movimiento y sonido. Es para pensar que si Cristo hubiese nacido en este siglo, seguramente hubiesen dicho que la resurrección fue un truco informático.

¿UNA FLOR O UN MOUSE?

Los primeros en encontrar este costado todavía no explotado por las computadoras fueron unos ingenieros de Creve Cour, una ciudad de Missouri, que fundaron una empresa con el elocuente nombre de *Forever Enterprises* (Empresas para siempre). La idea, dicen, se les ocurrió mientras pasaban frente a un cortejo fúnebre. Enseguida se pusieron a trabajar en el proyecto, que al principio consistió en un recurso elemental: reemplazar la tradicional lápida de granito por un banco de datos.

Primer inconveniente: a pesar de su anacronismo, la piedra resultaba mucho más resistente que el monitor de una computadora. Entonces se les ocurrió unirlas e insertar la computadora dentro de una lápida común. Así, de paso, se evitaban los robos (pero no las alteraciones de los hackers). En cuanto a cómo activar el sistema, también lo resolvieron con facilidad: en algún lugar del espacio destinado a la tumba se conecta un panel de botones al que se le debe ingresar previamente una clave, sólo conocida por los familiares del muerto, para que se ponga en funcionamiento.

COMO UNA FOTO, PERO VIVA

El proyecto contempla la posibilidad de ingresar información en todos los formatos posibles: audio, video y fotografía. Y también pensaron en la forma de sacarle rédito al recurso. La misma empresa ofrece el armado de un CD-ROM con toda la información que quieran poner.

De esa forma, se puede ver, por ejemplo, cómo era el muerto cuando estaba vivo y, lo que podría ser mejor aun, verlo haciendo deportes, hablando con sus hijos o bailando en un casamiento, cuando no en su propio casamiento. La pregunta en este punto es: ¿Existirá alguien que se pase un par de horas viendo en una lápida una suerte de película biográfica?

A juzgar por la pronta aceptación que el sistema tuvo parece que sí. El primero en disfrutar sus bondades fue un ejecutivo de Sillicon Valley que, curiosamente, lo había contratado dos meses antes. Entre otras cosas, pidió que el banco de datos contuviera sus dos canciones preferidas: "Amo a París", de Cole Porter, y "Cuando los santos vienen marchando", del eterno Louis Armstrong. Hasta ahora, nadie se quejó por ruidos molestos.

¿CEMENTERIOS O CINES?

A partir de *Forever Enterprises* otras empresas se sumaron a la iniciativa, como *Leif Technologies* y *Datacom*. Los principios de los sistemas ofrecidos son similares, por lo cual la competencia entre ellas es por el grado de sofisticación. No es la misma cosa una Pentium que una 386; máxime si se tiene en cuenta que la información brindada aspira a ser eterna.

Un ejemplo: *Life Technologies* garantiza la perdurabilidad de la lápida virtual merced a un "material sólido, resistente al agua, al granizo y a los golpes" que, sin embargo, no especifican cuál es. Pero además también asegura una "excelente calidad de sonido, para que las voces registradas suenen exactamente iguales". Claro que no dice iguales a cuándo. Tampoco es cuestión de recordar todo el tiempo lo que, precisamente, no se quiere recordar.

Datacom, por su parte, sube la apuesta ofreciendo una construcción cómoda, al servicio de los familiares, para que cada vez que lo deseen puedan disfrutar sus recuerdos de manera simple. Para ello, contemplan la posibilidad de construir, siempre que alguien lo solicite, un lugar para sentarse y ver la pantalla tranquilamente. Como en un cine, aunque por ahora no hay vendedores de pochoclo.

LO MAXIMO: SALIR DEL ENCIERRO

Precisamente por la necesidad de diferenciarse de sus competidores, una empresa lanzó su propio proyecto por Internet. Se trata de lo mismo, pero con dos agregados extra: la difusión de la biografía precisamente por Internet (será para que puedan visitar el lugar desde cualquier parte del mundo); y la perla: la posibilidad de generar figuras holográficas desde la tumba, también para ver al muerto cuando estaba vivo aunque en este caso con mucha más precisión.

Con reminiscencias fantasmagóricas, el software trabajaría de la siguiente manera: al activar el programa desde una botonera, un conjunto de láser emergería de la lápida para dibujar al sujeto en cuestión. Incluso se puede, mediante información registrada en un CD-ROM, hacer que se mueva y hasta que hable. ("Sacarlo un ratito del encierro" podría pensar alguien con el suficiente humor negro, pero no es el caso). El servicio todavía no funciona, aunque ya se lo puede ir pagando en cuotas.

Si bien todavía no hay registros sobre la venta de estos servicios (el problema, a la larga, será que los clientes no podrán ser encuestados por las empresas de marketing) ya empiezan a aparecer algunos sistemas informáticos en los cementerios, que bien podrían convertirse gracias a la tecnología en lugares de paseo. Sitios donde todas las vidas, aun las más insípidas, tendrán sus quince minutos de gloria merced a su proyección en una pantalla. Y donde absolutamente todos (no hay nada más democrático que la muerte) tendrán episodios que valen la pena ser contados. Aunque en muchos casos hará falta una gran dosis de imaginación.

JUEGOS CIENTITIFICOS
Concurso Futuro Editorial Gedisa

El "acertijo de Nelson Goodman", nombre con que se lo conoce en la filosofía del lenguaje, tuvo, como de costumbre, montones de respuestas, y como de costumbre, las primeras cincuenta correctas recibirán un libro de la Ed. Gedisa de premio, aunque no necesariamente un libro de Nelson Goodman. Lo cierto es que después de plantear su acertijo y de que Quine, Carnap y Putnam lo resolvieran, Goodman se unió al grupo y siguieron paseando por los campos de la naturaleza y la filosofía.

–Los lectores empezaron a reclamar el "acertijo diabólico"– dijo Putnam.

–Pero para ello tenemos que encontrarnos con un lógico que lo proponga.apuntó Carnap.

–Y no cualquiera –dijo Goodman–. Me imagino que tiene que ser un lógico diabólico. Yo, por ejemplo, desconozco ese acertijo, aunque confieso que empiezo a estar intrigado.

–Yo, en cambio, estoy seguro que no será para tanto –dijo Quine–, justo en el momento en que tropezaron con el filósofo de la ciencia Thomas S. Kuhn, que estaba tratando de desenredar un paradigma.

–Seguro que nos propone un acertijo– dijo Goodman.

–Por supuesto –dijo Kuhn– yo también estuve leyendo **Futuro** durante el verano, y comprendí que la única función de los filósofos en este concurso es proponer un acertijo.

–Ah, –dijo Putnam– me alegra saber que los filósofos tenemos, por lo menos, alguna función en algún lado.

–Tenemos muchas, muchas más que las que se suele creer. –contestó Kuhn–. –Pero bueno, aquí va el acertijo. No es el acertijo diabólico, sino uno numérico y no muy difícil. ¿A ver si lo resuelven?

Quine, Putnam, Carnap y Goodman lo miraron, y lo resolvieron después de un rato. Aquí va, también, para nuestros lectores.

Leonardo Moledo

LA MULTIPLICACION CON CIFRAS FALTANTES DE THOMAS KUHN

Los guiones representan cifras. Las letras también. Dos letras distintas representan cifras distintas.

```
      - - - -
X       xg
   ---------
      ybhmg
      gyxg
   ---------
      xdxdpg
```

Enviar las respuestas a **Futuro**. Belgrano 673. Cap. Fed.
O por e mail a futuro@pagina12.com.ar

RESPUESTA AL ACERTIJO DE NELSON GOODMAN

Una pregunta que sirve es: "¿Es cierto que usted es íntegro si y sólo si hay oro en la isla?"

Este problema es un caso especial de lo siguiente: dada una proposición "p" cualquiera, supongamos que un habitante de la isla dice "soy íntegro si y sólo si p es verdadera". Dos proposiciones son equivalentes si ambas son verdaderas o ambas falsas, o, de otra manera, si la verdad o falsedad de una implica la verdad o falsedad de la otra. Ahora bien, si el interrogado dice "soy íntegro si y sólo si p es verdadera", está afirmando que p es equivalente a ser íntegro. Si es íntegro, su afirmación es verdadera, en consecuencia que él sea íntegro es equivalente a que p sea verdadera, y dado que es verdadero que él es íntegro, también p es verdadera. Por otra parte, si el que contesta es un mentiroso, su afirmación es falsa, y que él sea íntegro no equivale a p, pero dado que la primera parte es falsa (él no es íntegro), nuevamente la segunda parte tiene que ser verdadera, porque toda proposición no equivalente a una proposición falsa es obviamente verdadera).

Podría resumirse de la siguiente manera: Dada un a proposición p, supongamos que un habitante dice "Soy íntegro si y sólo si p". Entonces p debe ser verdadera, independientemente de que el habitante sea íntegro o mentiroso.

Tomando en cuenta lo dicho más arriba, en el acertijo de Goodman, "hay oro en la isla" juega el papel de "p". Y si la respuesta es "sí" hay oro en la isla, y si la respuesta es "no" no lo hay, independientemente de que quien contesta sea íntegro o mentiroso.